中国科学院
清原森林生态系统观测研究站

中国科学院沈阳应用生态研究所 沈阳 110016

中科院清原森林生态系统观测研究站（简称“清原站”）始建于2003年，位于辽宁省抚顺市清原满族自治县大苏河乡长沙村（41º51′ 9.94″ N，124º56′ 11.22″ E）的龙岗山下（属长白山余脉）。清原站建站之初为中科院沈阳应用生态研究所“所级站”，2012年被正式批准为中科院“院级站”，2014年成为中国生态系统观测研究网络（CERN）站；现为我国东北温带次生林生态系统[①]集野外监测、研究、试验、示范、教学和科普于一体的综合支撑平台。

1 主要研究方向

清原站以我国东北（温带）典型次生林生态系统为对象，从个体、种群、群落、生态系统到景观/流域尺度，开展次生林生态系统的长期野外定位观测与试验；结合室内模拟试验、景观模型，采用多方法印证、多过程融合和模型模拟等技术手段，进行长期定位观测、研究及基础数据积累；同时，注重林下资源开发、试验示范和技术推广，为东北温带次生林生态系统研究提供研究平台。目前主要研究方向：

（1）次生林生态系统结构、功能与调控；

（2）干扰条件[②]下次生林生态系统主要生态过程；

（3）次生林生态系统功能提升与资源高效利用。

2 研究成果与科学贡献

建站以来，清原站围绕如何实现温带次生林生态系统保护、恢复与资源利用等科学问题，开展了系统、长期的定位监测、试验示范及科普培训，取得了一系列重要成果，为我国天然林保护、退耕还林、速生丰产林建设以及区域生态建设等重大林业生态工程提供重要的理论与技术支撑。近15年来，承担了包括“973”计划项目、国家重大科技专项“水专项”课题、国家林业公益项目、国家自然科学基金委“杰青”/“优青”项目、重点项目、面上/青年项目，辽宁省科技特派项目以及中科院“百人计划”项目等课题；发表论文220余篇（SCI收录130余篇），获授权专利18项，中办/国办采纳咨询报告4篇，其中1篇获国家领导人实质性批示，形成国家法规；获国家科技进步奖二等奖、中科院

① 次生林生态系统：次生林和镶嵌于其内的人工林。
② 干扰条件：自然干扰与人为干扰。其中，自然干扰包括极端气候事件、全球变化等；人为干扰指促进正向演替干扰和导致逆向演替干扰。

科技促进发展奖、辽宁省自然科学奖一等奖、辽宁省科技进步奖一等奖各1项，获国际林联（IUFRO）科学成就奖等个人荣誉奖20余项。

主要科学成果：① 突破林分/林窗结构精准量化新技术并确定了结构调控基本原理，确定森林光环境计算及林窗上、下限确定的新方法，实现了方法学创新，建立了基于林分结构精准量化的次生林恢复结构调控和林下参培育技术体系；② 探明自然干扰过程及其生态学意义，提出人为干扰度划分新方法，明确干扰对次生林生态系统能量转化和物质循环、生物多样性变化、主要种群或群落更新演替等过程的影响规律，提出人工模拟自然干扰（林窗）促进森林恢复和林下中草药栽培利用技术方案；③ 揭示了次生林建群树种共存机制，阐明次生林生态系统主要树种更新与共存之间的关系，建立促进次生林生态系统正向演替的结构调控途径及林下山野菜复合经营模式；④ 阐明了次生林生态系统中落叶松人工林地力衰退、水源涵养林功能低下、长期生产力维持的凋落物等机制，提出防止地力衰退及生态功能提升的凋落物保护、结构调控对策与措施，以及提高林蛙养殖存活率/保存率的凋落物调控技术。

清原站始终坚持“立足东北、面向全国”，将研究和试验示范成果重点应用于我国东北地区，服务于我国东北地区森林保护、恢复、林下资源有效利用和当地林业可持续发展；推广应用森林资源保育技术，如林窗更新、生态疏伐、次生林冠下更新红松、人工林近自然经营等。同时，研发、集成并推广林下资源利用技术，如林菜复合经营、山野菜归圃、林下参栽培和林蛙养殖等技术。5年来，共推广农村实用技术100余项，累计共派出科技特派员350余人次，发放科普资料10万余份。向国家提交《关于控制我国森林凋落物和泥炭/草炭出口的建议》和《关于在我国北方重大生态工程适宜区域推行“塞罕坝人工林模式”的建议》等被中办/国办采纳，成为制定国家相关法律/法规的重要依据。另外，还向新华社、辽宁省、抚顺市等提交了关于发展林下经济、促进生态经济建设的咨询报告，为区域生态建设与环境保护、生态经济发展等献计献策，在发展林区特色产业、提高县域经济发展等方面作出重要贡献。

3 队伍建设与人才培养

清原站现有27名研究人员，其中固定研究人员19人，外聘研究人员8人；另有监测技术人员5人，后勤及服务人员5人。近年来，围绕森林生态学研究的不同领域，逐渐形成了包括“973”计划项目首席科学家、国家重点研发计划项目首席科学家、杰出青年基金获得者、优秀青年基金获得者、中科院“百人计划”入选者、中科院青年创新促进会会员、中科院特聘研究员、“国家百千万人才工程”入选者和辽宁省领军人才等一批中青年科研队伍。建站以来，清原站培养研究生、博士后累计89人，其中出站博士后3人，获博士学位40人，获硕士学位46人；目前在站博士后4人，在读博士生14人，硕士生22人。其中，1人获得中科院院长奖学金，2人获得国家奖学金，2人获得“三好学生”称号。

清原站以取得的创新成果为依托，系统集成林业科技创新技术，通过技术咨询、短期培训、现场演示等形式，为基层林业技术人员讲授先进林业技术，提高了地方林业整体经营管理水平。同时，通过举办农村实用技术培训班（36次，2 380余人）、制作科普宣传挂图、编制林业实用技术手册等形式，广泛传播林业科学知识，加强林业技术普及工作。通过科技挂职等形式，为地方培养科技干部（4届8人）。相关人员获得“辽宁省科技特派行动先进个人”和“清原县生态文明十大杰出人物”等荣誉称号。

4 科研能力与技术平台

清原站拥有站区11 468 m^2国有土地使用权，建有实验楼、综合楼、食堂等科研、生活基础设施，有会议室、办公室、活动室、资料室等辅助设施约2 300 m^2；

建有移动基站、100 MB/s 光纤宽带等通讯、网络设施；实验室包括数据中心、资料室、常规分析室、精密分析室、标本室及水分、土壤、生物专用实验室；主要配备和运行基本满足野外试验的监测与试验需求。

清原站拥有典型次生林生态系统研究、试验、监测林地 1 350 ha，已设置不同类型固定试验样地 260 ha。建有次生林生态系统科研样地（四大类），次生林生态系统氮沉降平台、次生林生态系统野外增温平台、次生林生态系统塔群 -LiDAR监测平台（典型次生林主塔 1 座，蒙古栎林、落叶松人工林辅助塔各1座，每座塔高：50 m，共计监测面积：140 ha）、次生林生态系统水源涵养功能长期监测样带（沿主河道设置 7 条监测样带：每条样带宽度 20 m，累计总长度 6 360 m）等研究样地；同时还建有人工/自动观测气象站 2 套、森林水文径流观测站 1 个（536.4 ha）、小流域水文观测站 3 个（20—30 ha）、地表径流观测场 3 个（0.52 ha）；典型森林水、土、气、生永久监测样地 6 个（次生林、落叶松人工林、红松人工林综合观测场和观测点各 1 个），气象场建有空气质量在线监测系统。

5 开放与交流

基于丰富的野外科研资源、健全的基础设备设施和便利的观测条件，清原站已成为我国东北森林生态系统环境要素数据积累基地，森林生态学研究的野外支撑平台，农林技术示范推广、国内外学术交流、科普教育实习基地。建站以来，清原站一直坚持开放办站、合作交流的宗旨，与国内外多所高等院校、相关科研单位开展合作研究、学术交流等。2011—2016 年，共有来自美国、英国、加拿大、日本、法国、澳大利亚等 10 余国累计 30 余位科学家到清原站进行合作研究与学术交流。与美国克莱姆森大学、英国森林研究所、瑞士联邦森林、雪和景观研究所等国外教学与研究机构签订长期合作研究协议；与美国坎贝尔科学仪器公司联合建立“森林痕量气体与同位素通量测定技术研发与应用联合实验室”，拟在复杂地形森林生态系统探索和开展温室/痕量气体通量监测研究。

同时，依托承担的“973”计划项目、国家水专项、国家重点研发计划项目等重大项目，清原站与大连大学、沈阳农业大学、河北农业大学、沈阳师范大学、济南大学、中科院成都生物所、中国林业科学研究院等国内多家科研机构开展长期合作研究。近年来，平均每年到站开展研究工作的人员达到 2 000 余人次。有 32 名外单位硕士、博士研究生依托清原站研究平台和数据顺利毕业。同时，清原站建有大数据网络平台，为国内外科研人员提供长期数据、实物、信息资源下载与访问、标本查阅与借用等方面的服务。

基于清原站近年来在林下资源利用等方面的成果积累，以及在森林保育、生态恢复方面的专业知识，依托辽宁省科技特派项目，针对地方生态建设中存在的科技需求，在开展相关研究的同时，还组织研究人员为当地林农开展公共服务与政策咨询（8 篇）。

6 建设发展目标

清原站将成为“立足东北、面向全国”，集观测、研究、试验、示范、教学、科普和开发于一体、具有国际影响力的综合野外实验平台。

（1）建设目标。成为温带（东北）次生林生态系统资源、环境、生态功能等要素长期、系统观测基地，森林生态领域研究基地，林业可持续发展技术研发、集成与示范推广基地，国内外学术交流与合作研究基地，森林生态领域的高端人才培养和科普教育基地及大数据网络信息示范平台。

（2）服务目标。为天然林保护、全面商业禁伐、资源可持续利用，以及森林质量、功能提升、重大林业生态工程等提供科技保障，为国家生态安全与生态文明建设提供理论与技术支撑。

（相关图片请见封三）